

Lazzarini dott. Vulzio

APPLICAZIONE
DEI LASER
IN ODONTOIATRIA

Monselice , 13 Settembre 2003

DEFINIZIONE

Amplificazione della luce per “emissione stimolata” di radiazioni

L - Light

A - Amplificata

S - Stimulated

E - Emission

R - Radiation

1960 T.H. MAIMAN (rubino)



CENNI STORICI sull'uso dei L.A.S.E.R. in medicina

1960 - RUBINO 694 nm

1961 - HeNe 632 nm

1962 - DIODO 670 - 980 nm

1964 - Nd YAG 1064 nm

- CO₂ 10600 nm

- ARGON 488 - 514 nm

1966 - Dye 390 - 700 nm



**L
A
S
E
R

M
E
D
I
C
A
L
I**

**2
0
0
0**

193-400 nm	Eccimeri
325-441 nm	He - Cadmio
488-514 nm	Argon
476-568 nm	Kripton verde
532 nm	KTP
577-600 nm	Dye (Rodamina)
511-578 nm	Vapori Rame
578 nm	Br. Rame
628 nm	Vapori d'oro
632 nm	He - Ne
532-980 nm	Diodi Diodi
694 nm	Rubino
723 nm	Vapori di piombo
755 nm	Alessandrite
1064-1320nm	Nd - YAG
2065 nm	Olmio
2940 nm	Erbio
10600 nm	CO2

PARAMETRI FISICI - LASER

POTENZA: $W = J/Sec.$ rapporto quantità di energia / tempo

ENERGIA: $J = W \times Sec.$ quantità di emissione applicata

IRRADIANZA: $W \times cmq.$ densità di potenza applicata

FLUENZA o Dose: $J/cmq.$ densità di emissione applicata

SPOT: Diametro in mm dell'area impatto

CALORIA: Calore per innalzare $1^{\circ}C$ la temperatura 1g H₂O
(1 cal = 4,184 J)

IL LASER

La luce incoerente

La luce coerente

Lo spettro elettromagnetico

Lo spettro elettromagnetico (lunghezze d'onda)

Modalità di emissione del l.a.s.e.r.

Interazione l.a.s.e.r. tessutale

Profondità di penetrazione dei Laser

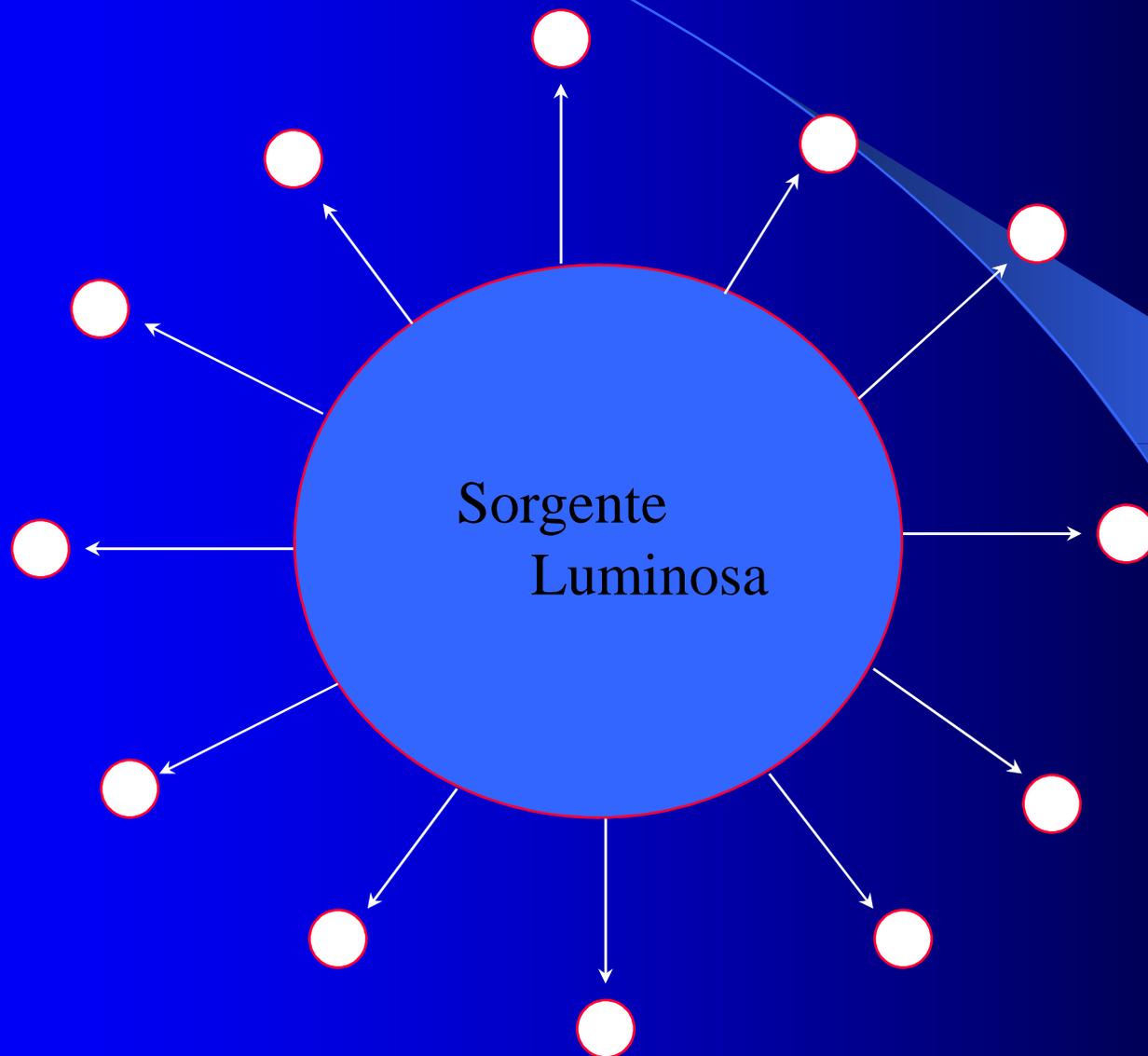
Danno cellulare

Parametri fotofisico-biologici

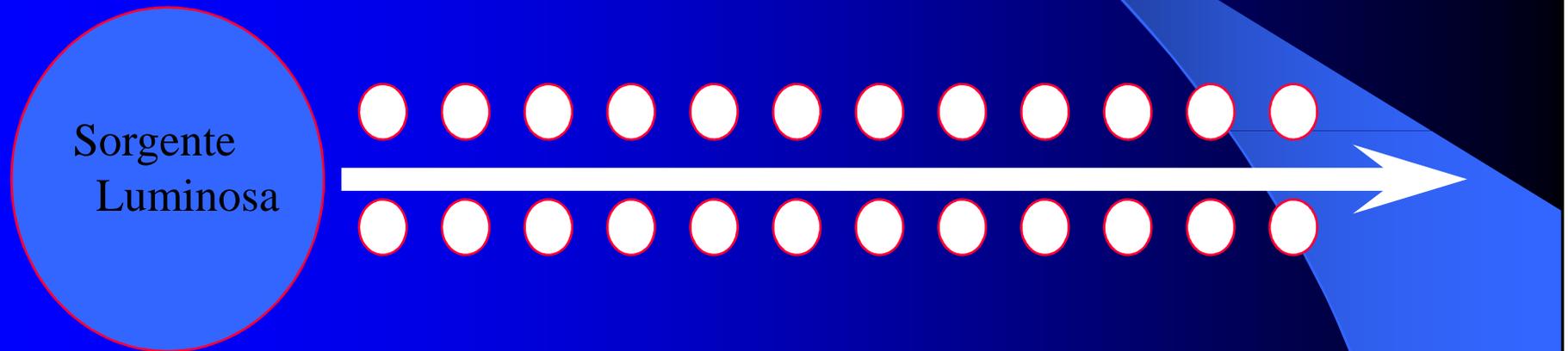
Parametri teorici fotobiologici

Tecnica operativa

La luce incoerente

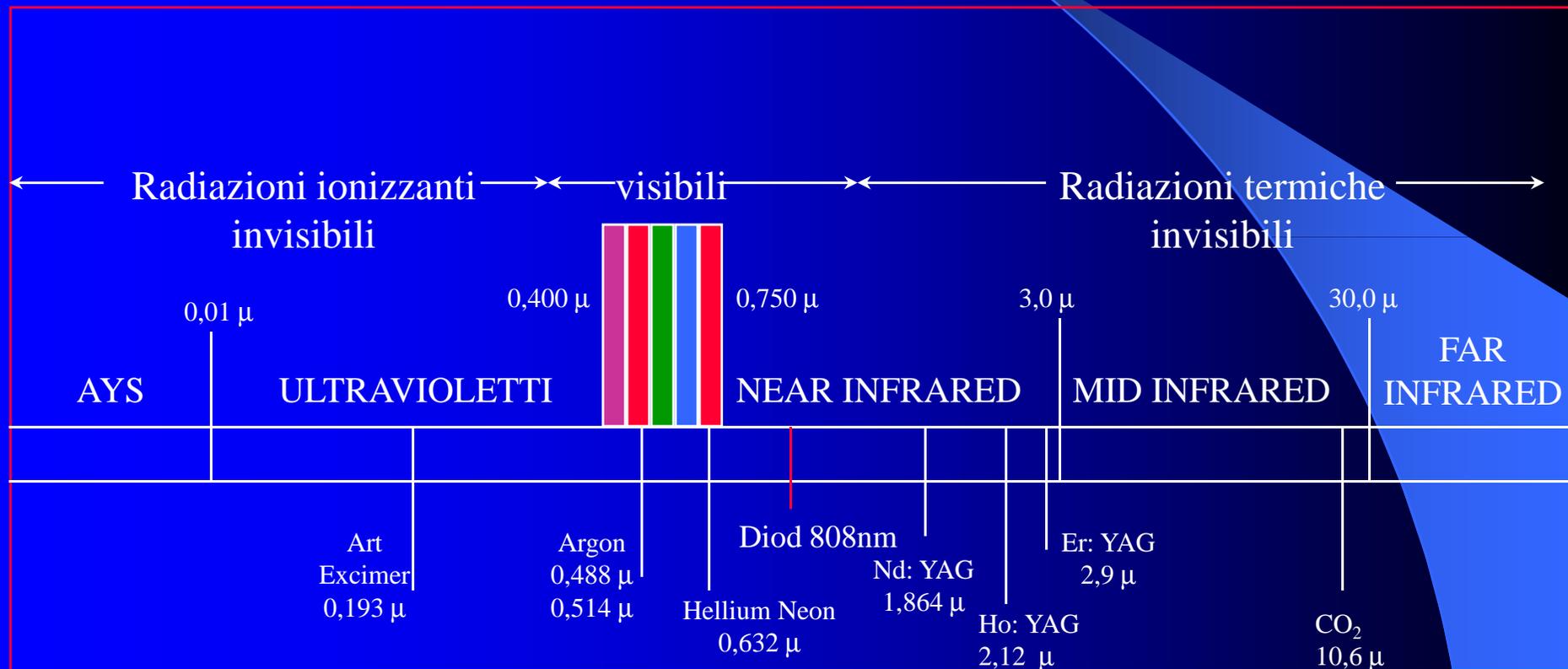


La luce coerente



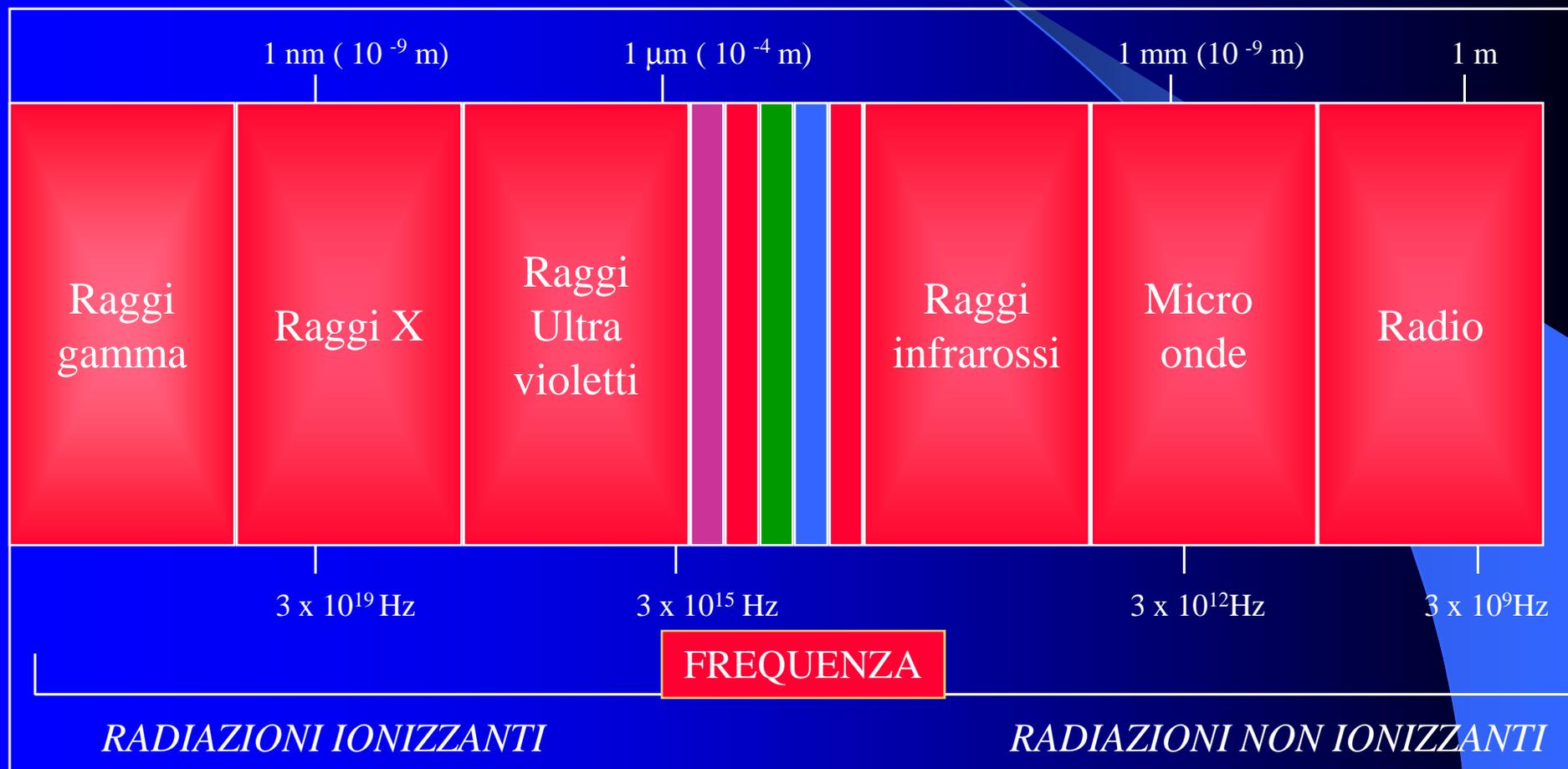
X

Lo Spettro Elettromagnetico



Lo Spettro Elettromagnetico

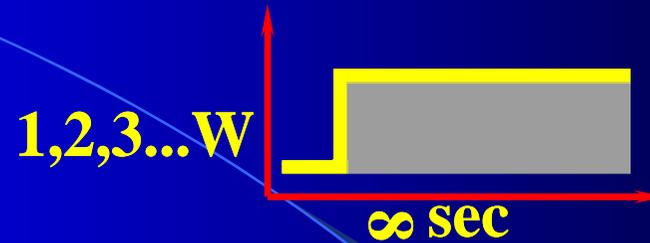
Lunghezza d'onda



MODALITA' EMISSIONE LASER

CONTINUA

Riscaldamento
sotto controllo dell'operatore



X

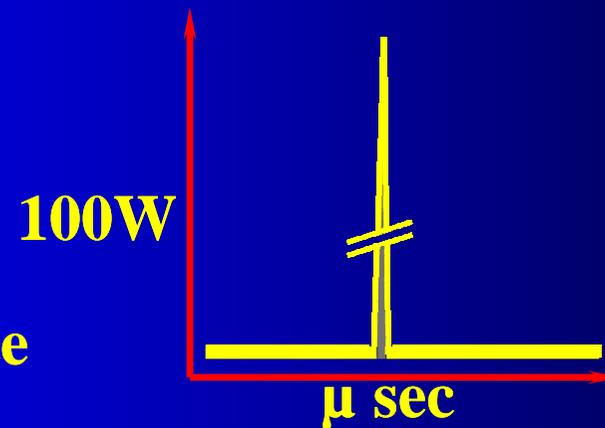
PULSATA

Riscaldamento controllato
a supporto dell'operatore



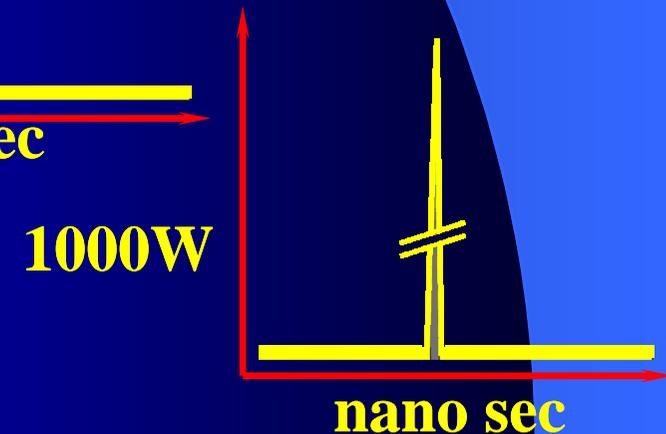
SUPERPULSATA

Preserva il tessuto circostante



ULTRAPULSATA

Onde d'urto senza calore
ablazione cellulare



INTERAZIONE LASER TESSUTALE

EFFETTI BIOLOGICI

BASSA ENERGIA : - Fotofisici

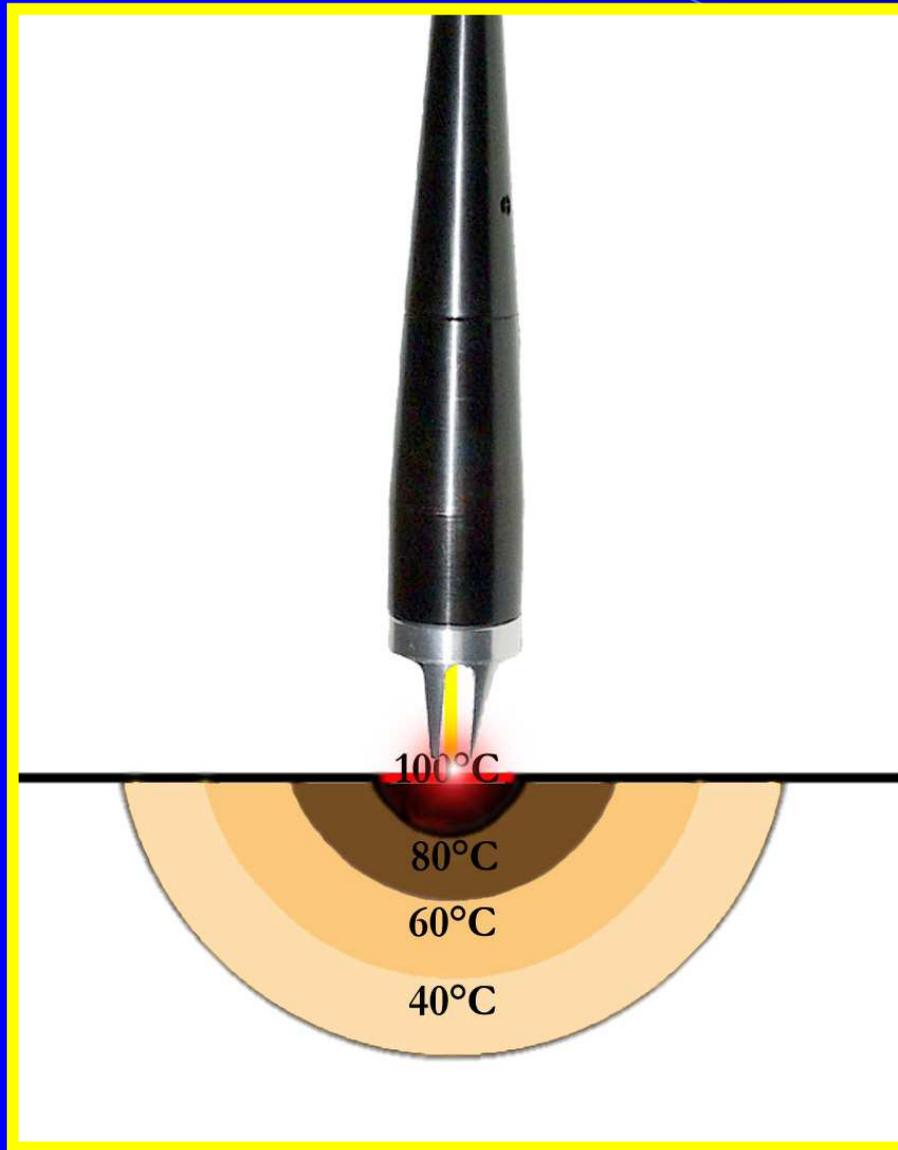
- Fotochimici**
- Fotodinamici**

MEDIA ENERGIA : - Fototermici

- focalizzati - taglio**
- focalizzati Scanner-abrasione**
- defocalizzati - coagulazione**

ALTA ENERGIA : - Fotoablativi

INTERAZIONE LASER TESSUTALE



Il danno periferico al cratere, diminuisce esponenzialmente con aumento della distanza dal bordo (Beer)

- **Ablazione - Vaporizzazione**
- **Coagulazione irreversibile**
- **Coagulazione reversibile**
- **Ipertermia**

Profondità di penetrazione dei laser a parità di potenza impiegata

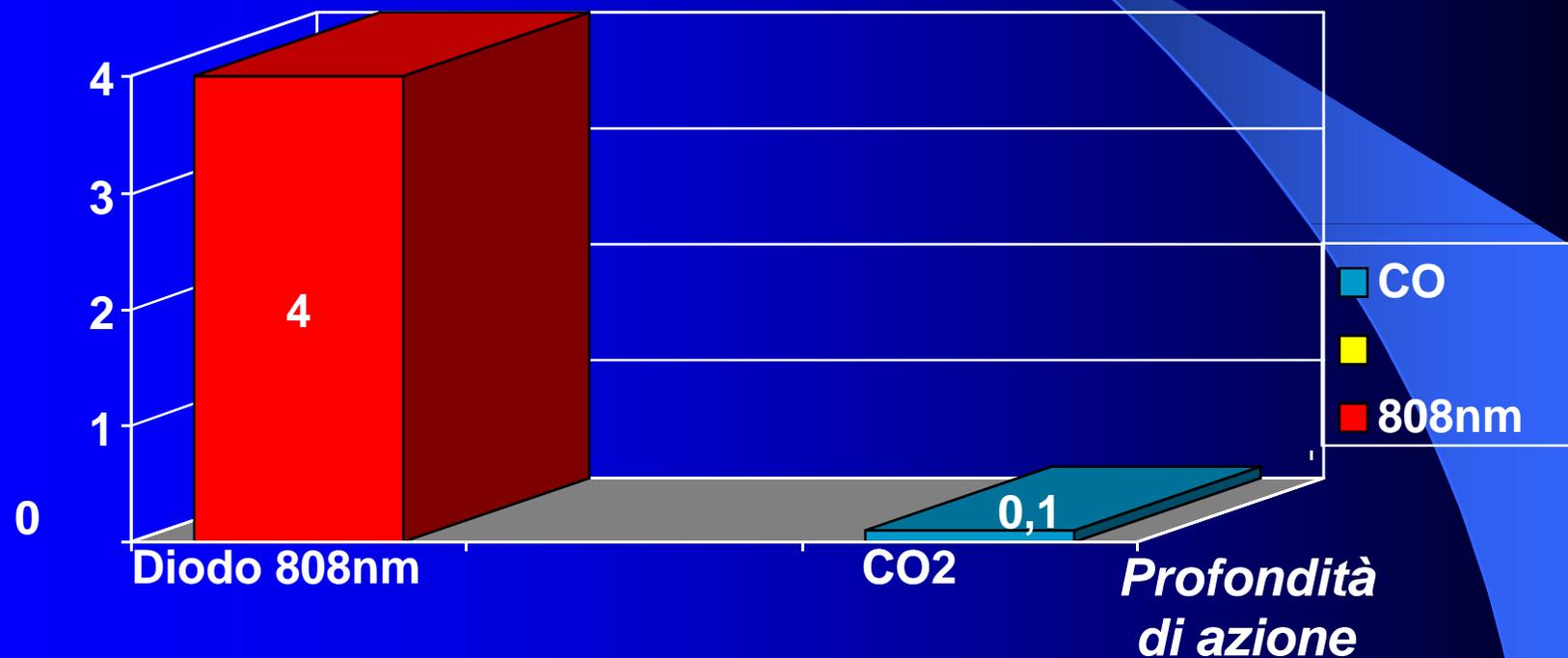


GRAFICO ESPRESSO IN MILLIMETRI

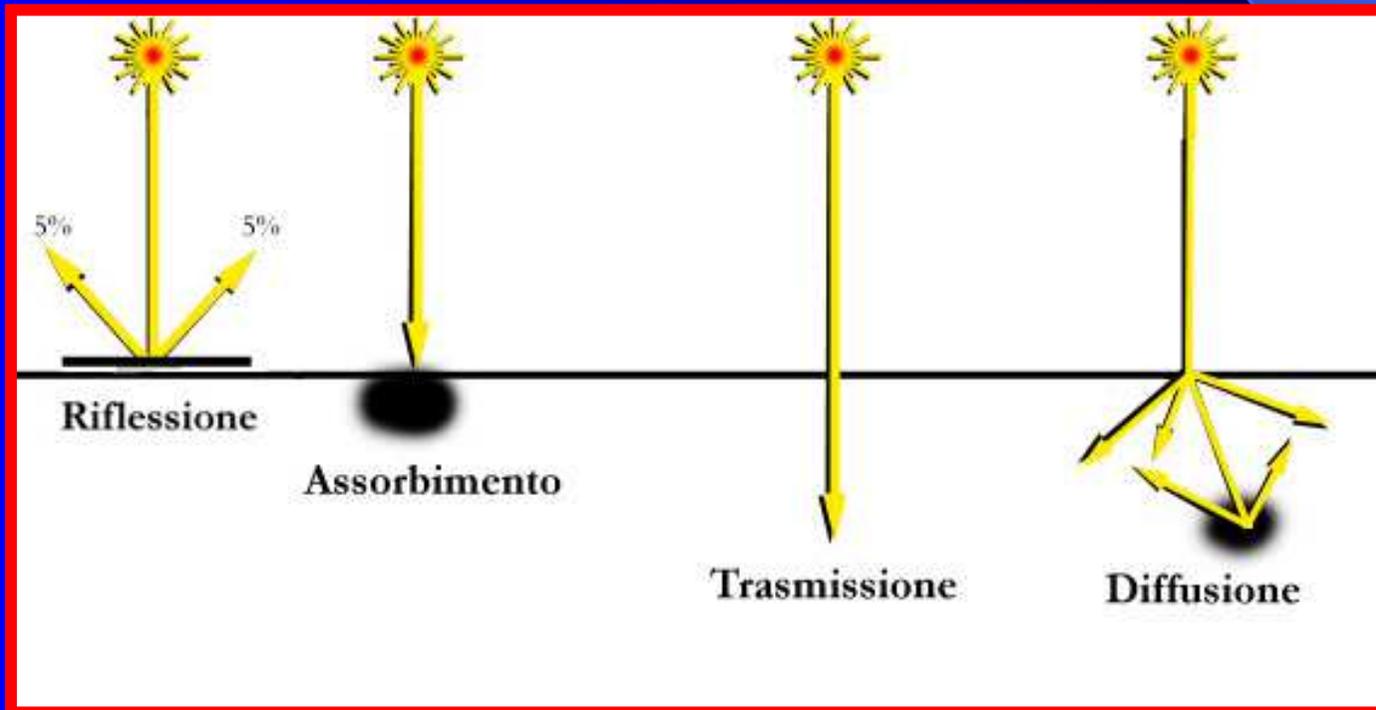
PENETRAZIONE RAGGIO LASER TESSUTO

RADIAZIONE LASER

- Lunghezza d'onda
- Densità di potenza
- Tempo esposizione
- Tipo impulso
- Frequenza impulso

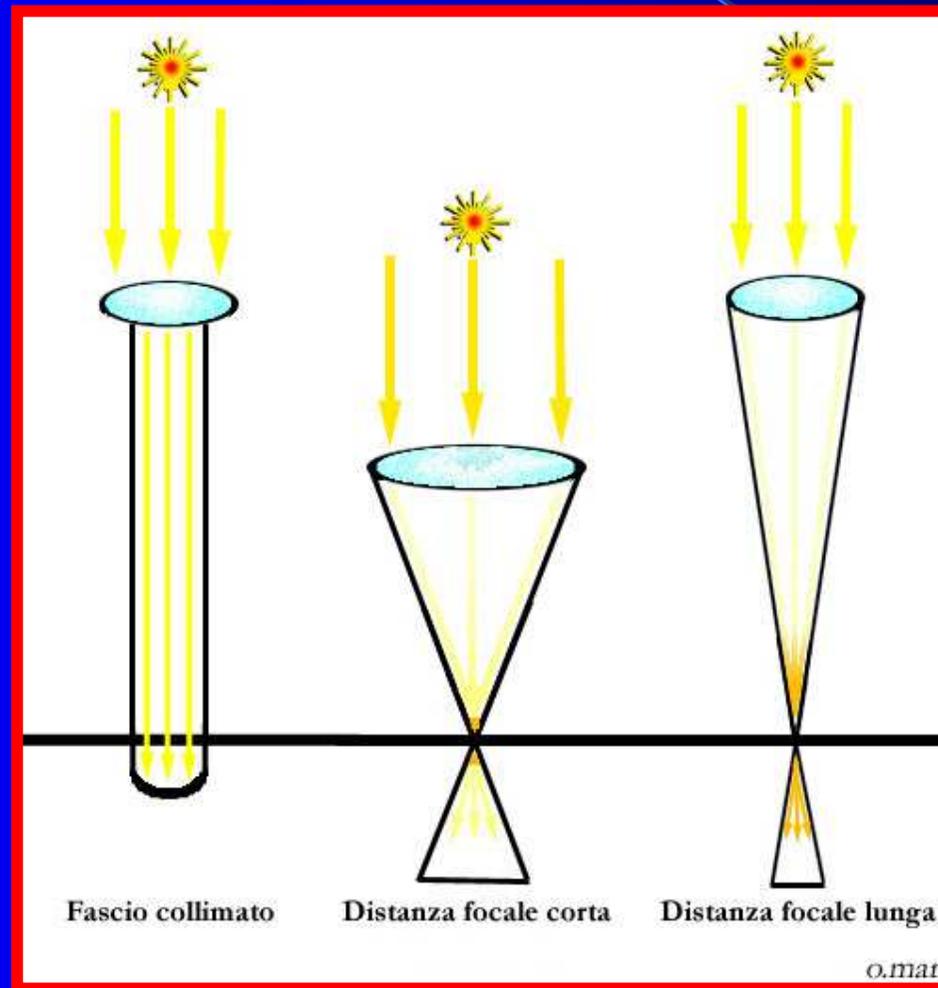
TESSUTO

- Densità
- Capacità termica
- Conduttività termica
- Coefficiente assorbimento
- Coefficiente diffusione



PENETRAZIONE TESSUTALE

**Il fascio collimato mantiene “costante” il diametro dello spot.
Diversa focale = diversa densità energetica di penetrazione**



TEMPERATURA - TEMPO

Henriquez – Moritz (1947)

DANNO CELLULARE IRREVERSIBILE:

44° C x 7 h

50° C x 5 min

60° C x 5 sec

70° C x 1 sec

La cute resiste reversibilmente: 45°C x 20min = 90°C x 1sec

PARAMETRI FOTOFISICO – BIOLOGICI

CONDUZIONE TERMICA

Cresce, in vivo, con il quadrato della distanza

FLUENZA

- Varia in modo inversamente proporzionale al quadrato del raggio dello spot

A PARITA' DI FLUENZA

- Alta Irradianza per tempi brevi procura VAPORIZZAZIONE
- Bassa Irradianza per tempi lunghi procura COAGULAZIONE

TEMPO RILASSAMENTO TERMICO TRT

- Il TRT (sec) varia proporzionalmente con il quadrato delle dimensioni del diametro del bersaglio (mm). Volumi piccoli raffreddano più velocemente

TEMPO DANNEGGIAMENTO TERMICO TDT

- TDT = 5-10x TRT (per diffondere l'onda termica all'involucro senza cromoforo)

DURATA IMPULSO

Più breve è l'impulso, meno penetrante è il fascio.

PARAMETRI TEORICI FOTOBIOLOGICI

TEMPO DI RILASSAMENTO TERMICO (T_{rt}) :

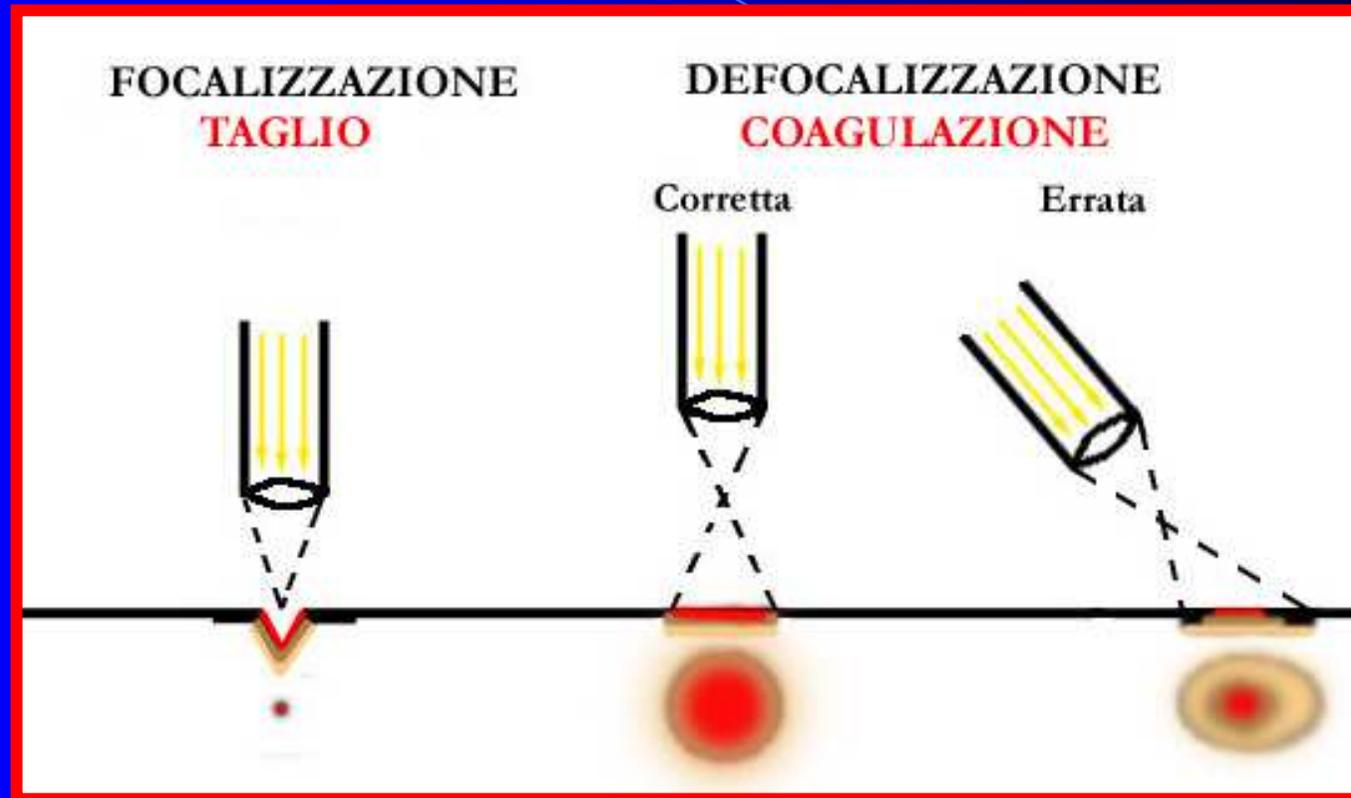
Tempo **'teorico'** necessario al bersaglio per dissipare il 50 % del calore, ottenuto al termine dell'impulso laser.

Idealmente la **durata d'impulso** deve essere **inferiore** al T_{rt} del bersaglio. Se la durata d'impulso è uguale o più lunga, il calore viene trasferito, per conduzione al tessuto adiacente.

TEMPO DI DANNEGGIAMENTO TERMICO (T_{dt})

Parametro che deve essere applicato per danneggiare, il tessuto circostante

TECNICA OPERATIVA



Allontanando o avvicinando il puntale si modifica

- aumentando o diminuendo l'area d'impatto (spot) del fascio luminoso
- accrescendo o diluendo la potenza.

LASER SELETTIVI “ODONTOIATRICI”

Penetrazione Smalto-Dentinale

Er – YAG 2940 nm

Penetrazione Muco-Gengivale

Diodi 808 -980 nm

Nd - YAG 1064 nm



I miei dispositivi L.A.S.E.R.



SICUREZZA

Durante il funzionamento nella sala Laser



è obbligo :



- **Usare occhiali specifici o scudi metallici (pazienti);**
- **Assenza di superfici specchiate, strumenti-oggetti riflettenti;**
- **Assenza sostanze, gas, O₂, (Scatolo !) teli, infiammabili;**
- **Aspirazione fumi : diretta e/o a parete;**
- **Uso di mascherina filtrante (fotolisi lesioni virali).**
- **Dispositivo di segnalazione luminoso di funzionamento all'esterno dell'ambiente operativo**

Laser Dentale Eufoton 808

Innovazione

Terapia sul Tessuto Muco-gengivale

Endodonzia

Applicazioni sul Tessuto Duro

Innovazione



Il laser diodico 808nm, è stato progettato per soddisfare le esigenze degli specialisti che utilizzano sorgenti laser chirurgico medicali.

A differenza di altri dispositivi il diodo 808nm presenta compattezza, affidabilità, bassi consumi e durata per migliaia di ore senza manutenzioni.

Terapia del Tessuto Morbido

Il laser Eufoton 808nm si adatta perfettamente alla chirurgia del tessuto morbido. Frenulectomie, gengivectomie e gengivo plastiche sono spesso più veloci e, nella maggior parte dei casi, causano minor dolore che le tecniche convenzionali. L'effetto emostatico del laser consente la chirurgia senza sangue, mentre un ridotto bisogno di anestetico aumenta la produttività e l'agio dei pazienti.



“Influenza del trattamento laser sulla rigenerazione del parodonto profondo : indagine sperimentale in animale”

“Scaling, lembi chirurgici e laser nel trattamento delle tasche profonde”

**(Salina S. , Maiorana C. et al.
III° Congr. Naz. Doc. Odont. Roma 1996)**

**Pulser laser beam effect on gengiva
(Gold SI. , Vilardi MA., J.CI Period 1994**

“The effects of a pulsed Nd:Yag laser on subgingival bacterial flora and on cementum : an in vivo study”

(Y. Ben Hatit , R.Blum et al. J.CI. Laser med Surg 1996

Applicazioni del Laser 808nm. sul tessuto muco-gengivale con fibra da 300_{micron}

X

X

Frenulectomia	Rimozione di fibromi e leucoplachie
Gengivectomie	Allungamento di corona
Biopsie	Gengivoplastica
Papillectomie	Afte ed herpes labialis
Lesioni periapicali	Chieliti angolari
Tasche parodontali	Effetto coagulante
Perimplantiti e seconda fase chir.implantare	Biostimolazione post-chirurgica

Endodonzia



Il laser eufoton 808nm è abbastanza preciso e flessibile da poter compiere la terapia del canale della radice, inclusa l'evaporazione dei residui polpali. Il trattamento laser delle parti interne elimina i batteri e la permeabilità della dentina intracanalare. Rispetto alle tecniche convenzionali, il trattamento laser dei canali necrotici e dei casi endodontici cronici ha molto più successo.

“Laser in Endodontology”

Moritz A. , Schoop U. , Kluger W. , Jakolitsch S.
J. Oral Laser Application 2001 ; 1:87-95

Fig 11 Penetration depths into root dentin.

Table 1 Important lasers in endontology

Type	Wavelength
Diode laser	805 nm
Nd:YAG laser	1064 nm
Er:YAG laser	2940 nm

on of fiber into the root canal (diode laser).

INTERNATIONAL STANDARD SETTINGS

Diode laser

- 2.5 Watt
- 15 Hz
- 5 s

Nd:YAG laser

- 1.5 Watt
- 15 Hz
- 5 s

Fig 15 Standard settings for the diode laser and the Nd:YAG laser.

PENETRATION DEPTHS

Chemical rinses	Bacteria	Laser
100 μ m	-1 000 μ m	>1 000 μ m
Benetti et al ³	Kouchi et al ²¹	Moritz et al ²¹

Fig 11 Penetration depths into root dentin.

Table 1 Important lasers in endontology

Terapia endodontica sul 36



11/12/02

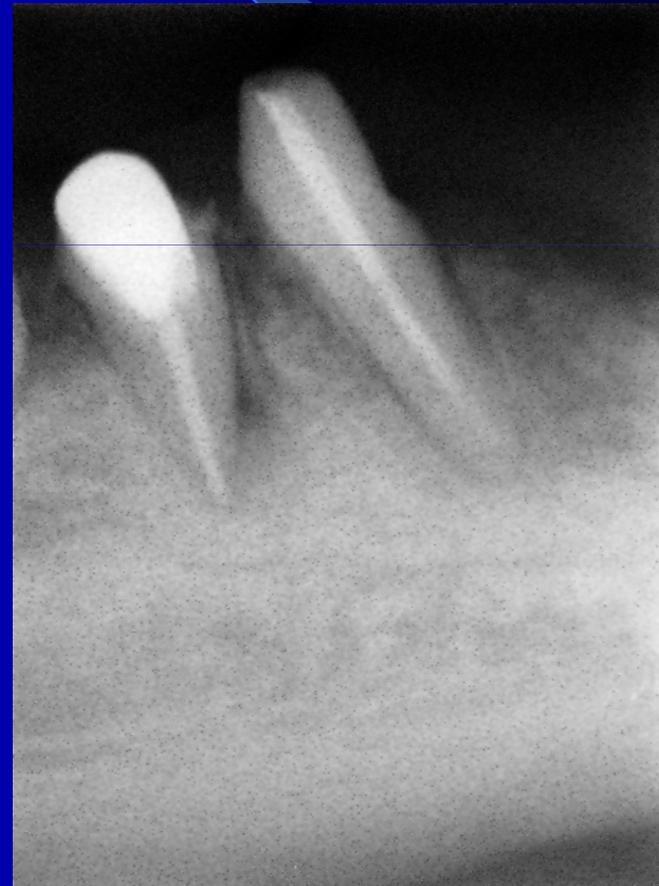


05/02/03



17/02/03

LESIONE PERIRADICOLARE



PARODONTITE apicale ACUTA



26/01/03



06/02/03

RITRATTAMENTO CANALARE



RITRATTAMENTO CANALARE



Applicazione del laser 808nm nel tessuto duro dentale

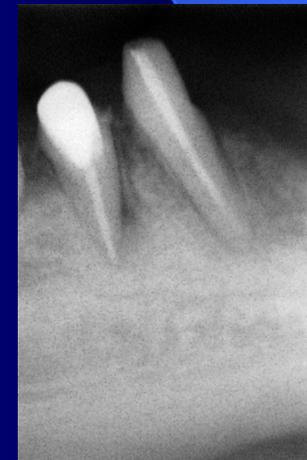
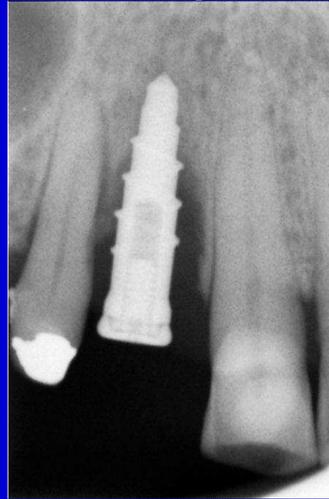
Trattamenti endodontici (riduzione della carica batterica intracanalare)	Modifica delle superfici smalto dentinale (desensibilizzazione)
Revisione alveolare	Sbiancamento

“ Trasmissione ed assorbimento di energia a temperatura del laser nella dentina”

V.G.Behrens, N.Gutknecht, R. Renziehauser, F.Lampert, Univers. Di Aachen, Germania
ZWR, 102 Jahrg,1993, n°9, pag 629-632

Gli autori hanno eseguito delle misurazioni delle temperature sulla superficie dei canali radicolari durante la terapia endodontica con laser a fibra. Si è trovato che per i livelli di energia raccomandati (fino a 1.5w per Nd: Yag e 2.5W per il Diodico), gli aumenti di temperatura non danneggiano il tessuto circostante

Esempi di trattamenti eseguiti con l'uso di laser 808nm



QUALI SONO LE INDICAZIONI PER QUESTO DENTE ?



- TERAPIA ENDODONTICA ??????
- INTERVENTO DI BONIFICA PARODONTALE ??????
- ENTRAMBE ???????
- **AVULSIONE**

QUALI SONO LE INDICAZIONI PER QUESTO DENTE ?



-APICECTOMIA ?????

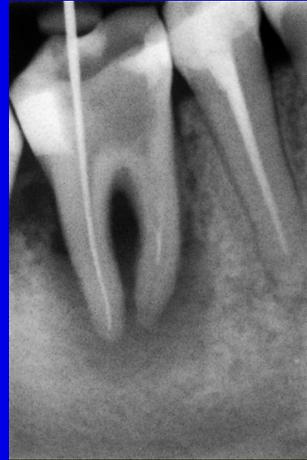
-??????????????

-TRATTAMENTO ENDODONTICO

STORIA NATURALE



30/04/2002



30/04/2002



30/04/2002



04/09/2002



07/10/2002

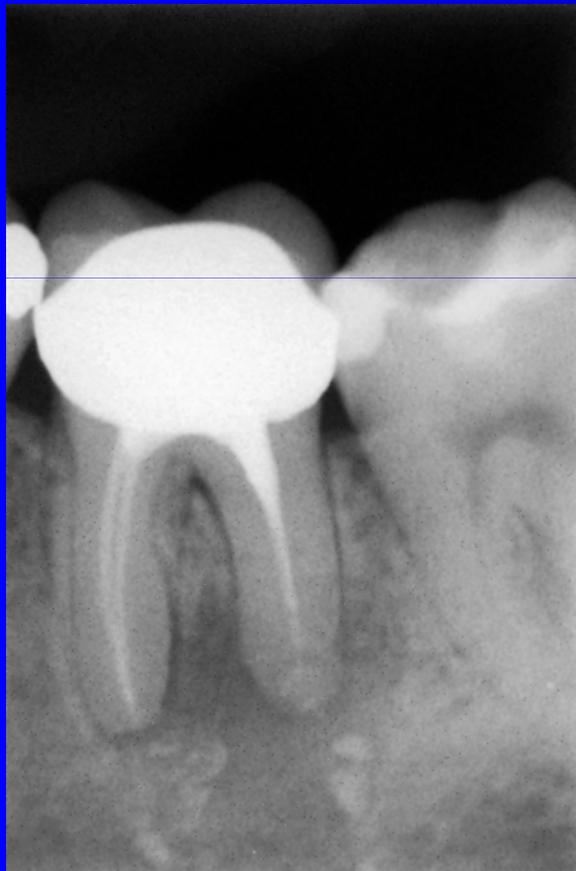


06/03/2003

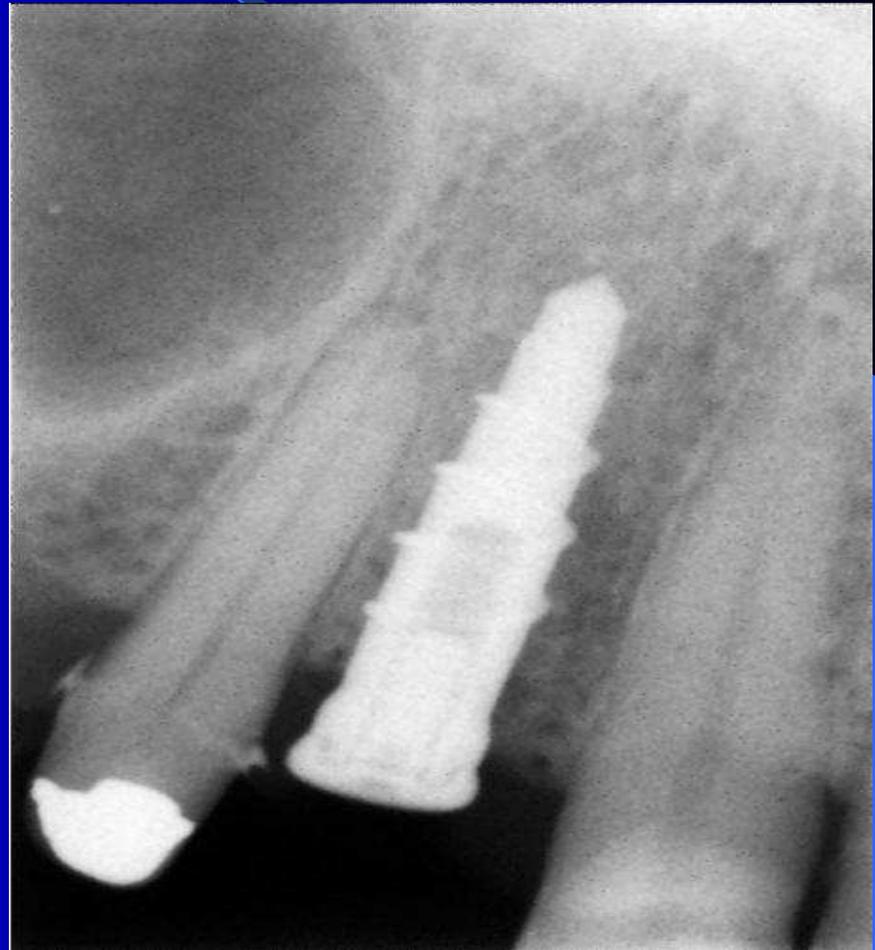
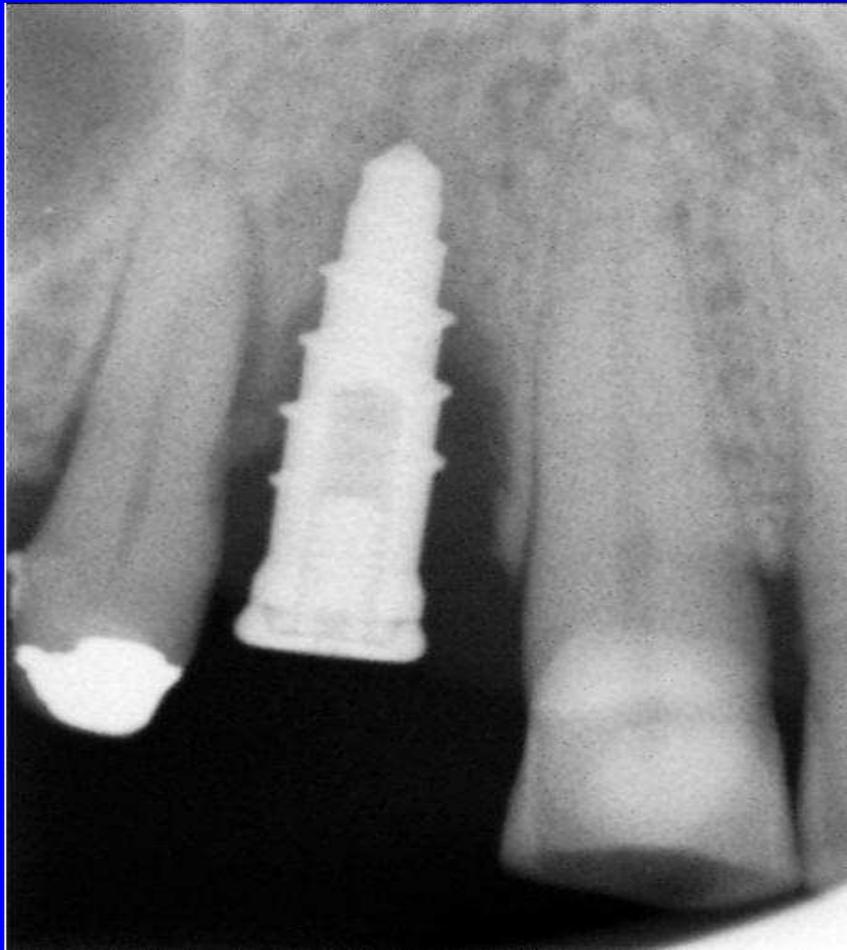


24/06/2003

PARODONTITE APICALE cronica CON PRESENZA DI TRAMITE ORO-APICALE



Perimplantite



Frenulectomia



Bonifica parodontale



Tasca su elemento di protesi



bibliografia

**Le diapositive n°. 2,3,4,5,11,12,13,15,16,17,18,19,20,22
sono estratte da:**

**“Laser Diodico 808nm Chirurgico-terapeutico”
ed.2002 EUFOTON Trieste**

**Le immagini presentate sono relative a interventi
realmente eseguiti presso lo studio Odontoiatrico in Este
su pazienti che hanno acconsentito nei modi e termini
di legge alla divulgazione a solo scopo scientifico.**

**L'autore si assume tutte le responsabilità relative alla
veridicità di quanto illustrato.**

Caso 1

- Pz .maschio di 67aa. in cura da Giugno 2003

All'entrata riferisce :

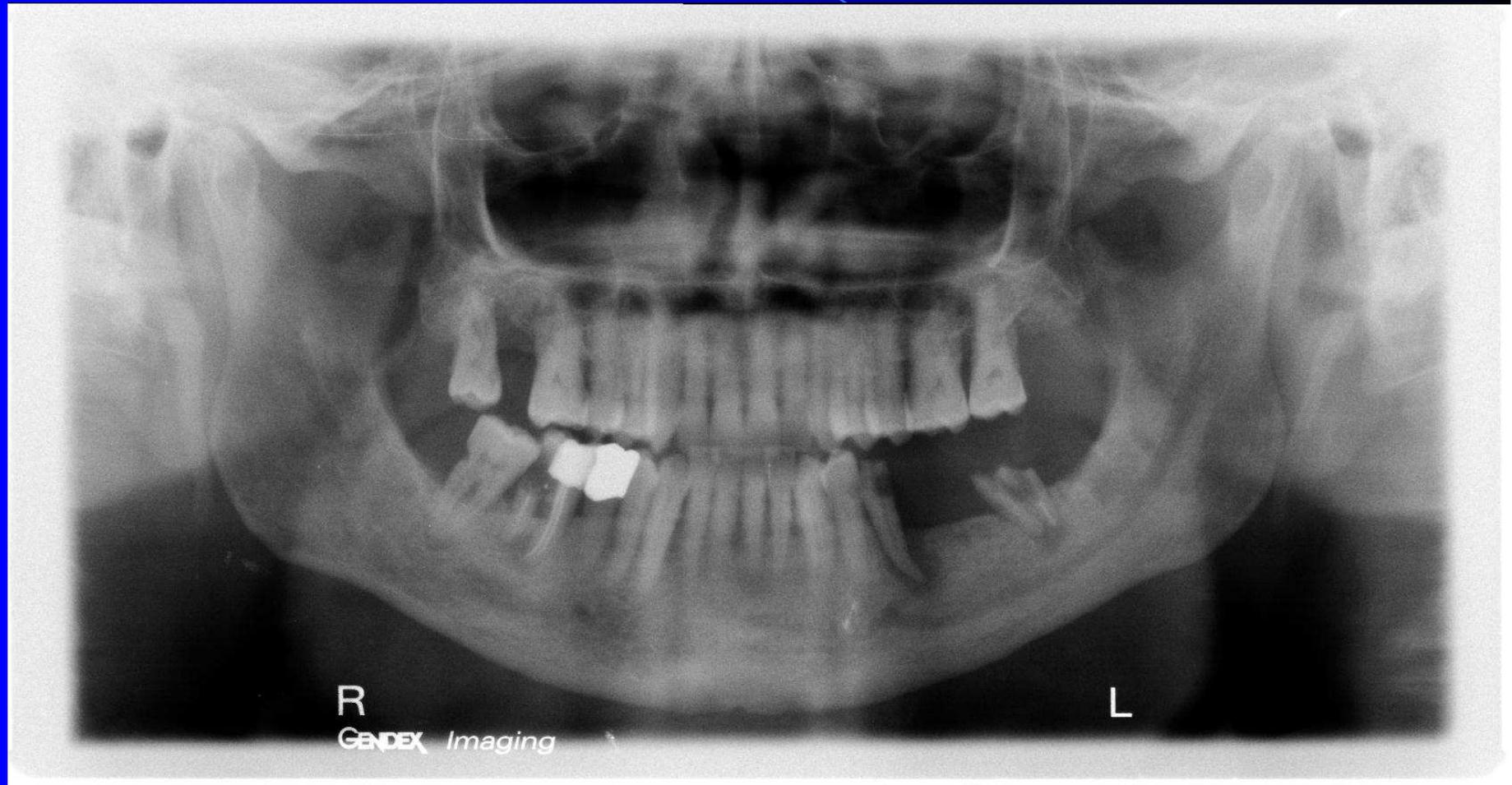
- algia diffusa a più settori dentali,
- sanguinamento gengivale,
- difficoltà alla funzione,
- mobilità sui molari inferiori e superiori
- recente episodio di edema al I° quadrante

E.O.

- parodontopatia , diffusa iperemia e ipertrofia gengivale,
- abbondante e visibile presenza di placca dura ,
- lesioni cariose attive su parecchi elementi dentari
- presenza di residui radicolari arcata inferiore
- non evidenti DCM

Si esegue OPT per valutazioni

Ortopantomografia



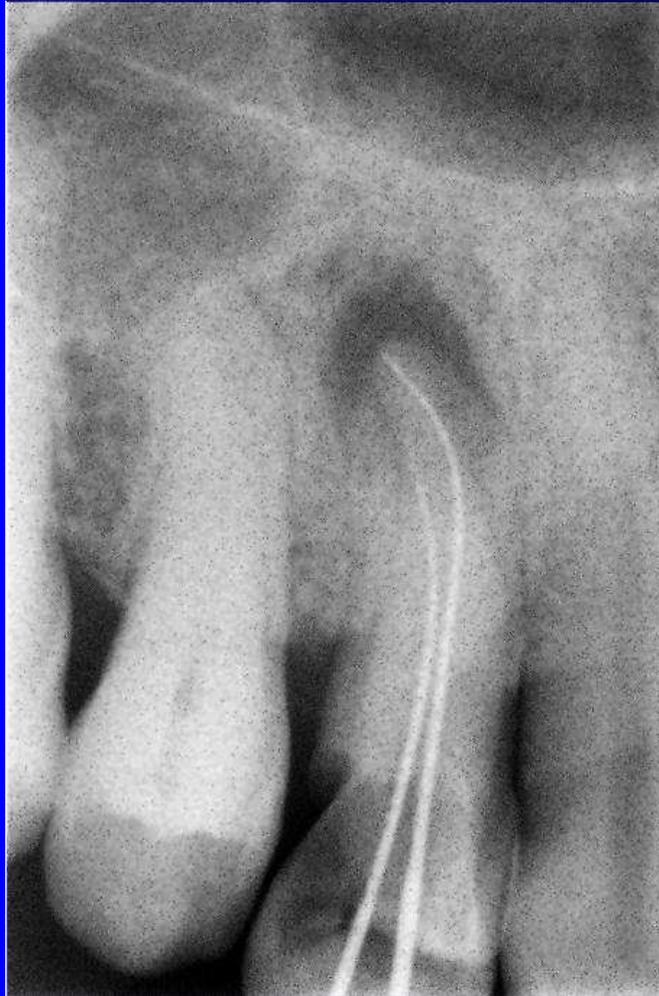
05/06/2003

Terapie proposte

- **Bonifica parodontale**
- **Rizotomia della radice distale del 37**
- **Rizotomia della radice distale del 46**
- **T.E. del 14,35**
- **Ripristino conservativo lesioni cariose**
- **Ripristino funzionale con implantoprotesi**

Oggi eseguo laser terapia su :

14



35



Caso 2

- Pz .maschio di 45aa. in cura da Maggio 2003

All'entrata riferisce :

- Sensibilità in IV° settore
- Sanguinamento gengivale

E.O.

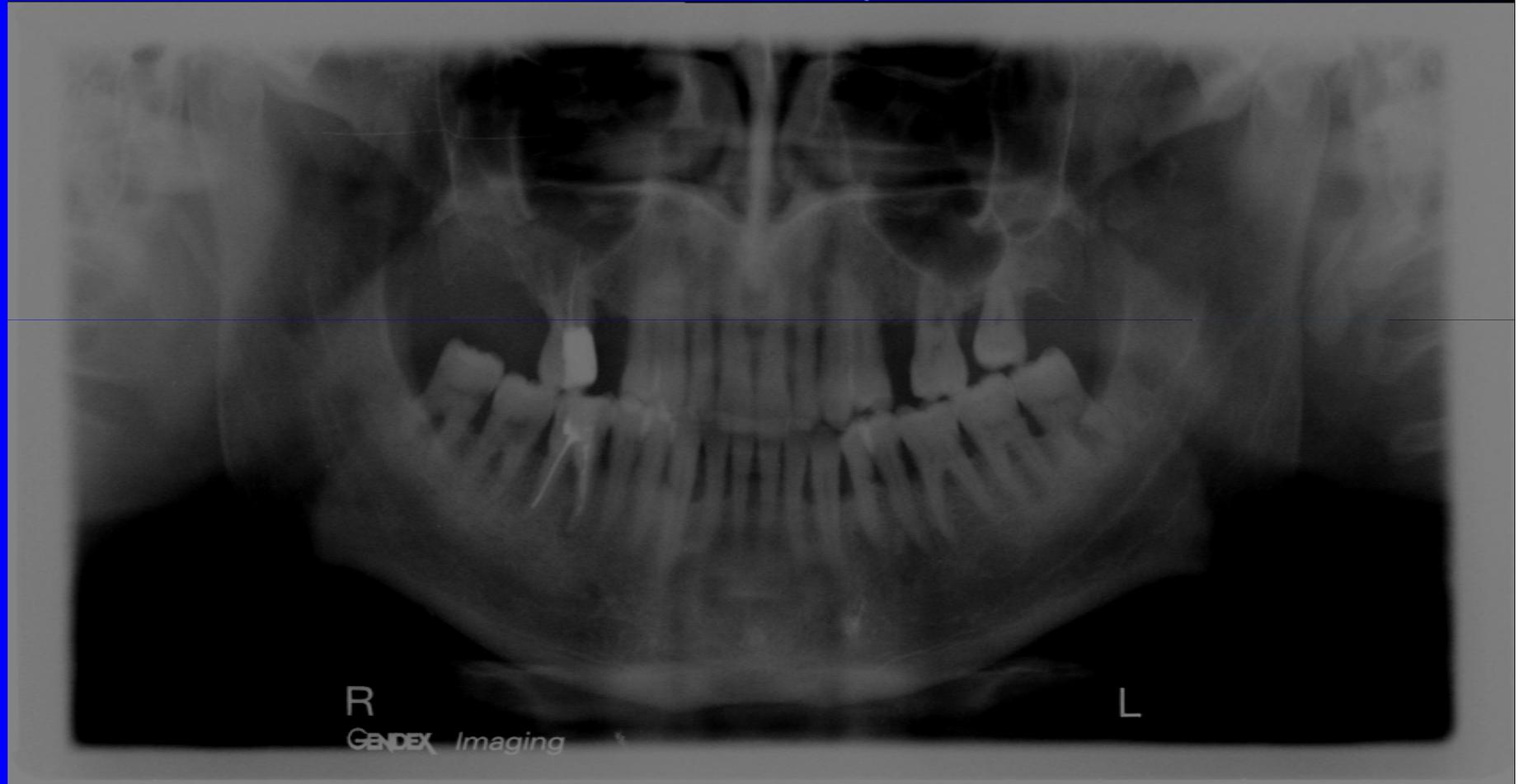
- parodontopatia , diffusa iperemia e ipertrofia gengivale,
- abbondante e visibile presenza di placca dura ,
- lesioni cariose 46,47
- non evidenti DCM

Si esegue OPT per valutazioni

Situazione iniziale



Ortopantomografia



Terapie proposte

- **Bonifica parodontale**
- **Ripristino conservativo lesioni cariose**
- **Ripristino funzionale con implantoprotesi**

Oggi eseguo seduta di igiene
e ritocchi laser al parodonto

Caso 3

Pz. femmina di 22aa. che ,

a seguito di T.E. sul 21, presenta una evidente discromia

Oggi eseguo seduta di sbiancamento